

渦流量計

Vortex Shedding Flow Meter

概要

渦流量計は、機械的な可動部がなく広いレンジアビリティを有している高精度で安価な流量計です。渦検出センサは高感度の磁歪センサを使用しています。

特長

- ・ 機械的な可動部がないため耐久性に優れています。
- ・ 高感度な磁歪センサ使用のため低流量から高流量まで広いレンジアビリティです。
- ・ 流量に比例したパルス出力のため積算が容易です。
- ・ 磁歪センサは直接測定流体に触れないため感度変化がなく、又機械的可動部がないためメンテナンスはほとんど不要です。
- ・ 管路部に脆弱な部分がないため安全性に優れています。
- ・ 広い温度範囲で測定可能です。
- ・ 高精度です。
- ・ 圧力損失は比較的小さな値です。

⚠️ ご注意

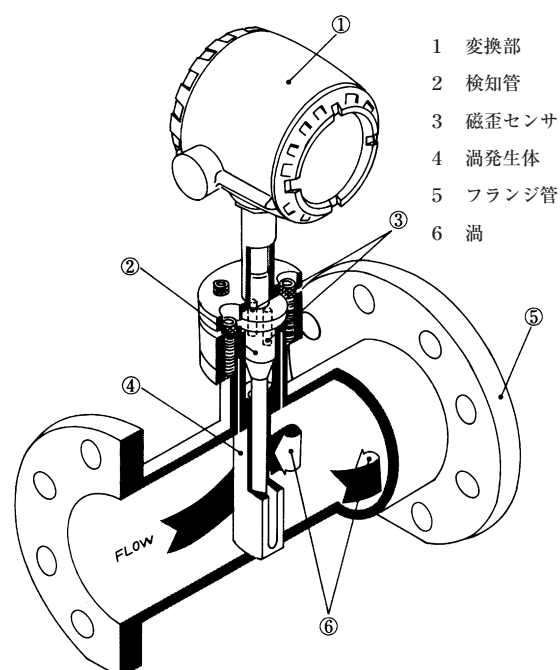
口径350mm以下の水取引用積算体積計及び口径40mm以下の温水取引用積算体積計は、計量法により特定計量器に指定されており、検定付でなければ取引には使用できません。
本流量計は検定対応となっておりませんのでご注意ください。



NV5渦流量計構造

NV5渦流量計の渦発生体は、矩形状をなしており、側面には渦の発生に伴う圧力変化を検知管へ伝達するスリットが開口しています（図）。このスリットを通して検知管に伝えられた渦の圧力は検知管上部に取り付けられた磁歪センサで歪として検出され、外部へ出力されます。磁歪センサは、非常に高感度であり渦発生の有無を検出するセンサとしては適しています。

このような測定原理からセンサは測定流体に接液せず、渦発生体、検知管は強固に流量計本体に固定でき、機械的可動部が無いため、長期間高い信頼性を保つことを可能としました。



渦流量計

渦流量計の原理

流れに挿入された柱状物体の後方には、千鳥状に規則的な渦が発生します（図2）。この渦はカルマン渦と呼ばれ、挿入された柱状物体の幅を d 、流体の流速を v 、発生する渦の周波数を f とすると次式の関係が成り立ちます。

$$f = St \cdot \frac{v}{d}$$

ここで、 St はストローハル数と呼ばれる柱状物体固有の無次元数で、図1に示すようにレイノルズ数のある範囲においてほぼ一定の値をとります。

このため渦周波数 f と流速 v は正比例し、渦周波数 f から流速 v を知ることができます。またこの関係式には圧力温度等に依存する項が含まれていないことから渦周波数 f と流速 v の関係は、流体の圧力、温度等に影響を受けず、正確な測定ができます。

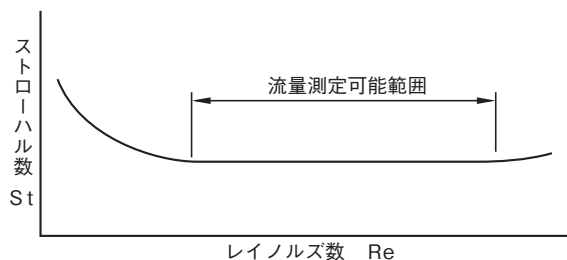


図1

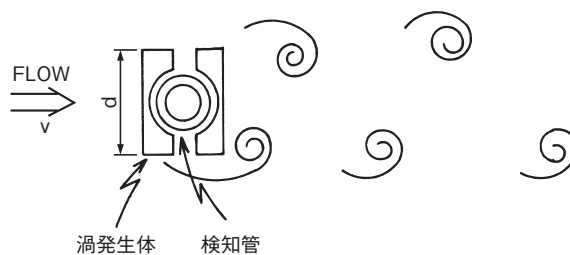


図2

製作仕様1

測定流体：

水、液体（但し粘度、比重による）

使用環境：

通常の状態において、引火・爆発の原因となるような可燃性ガス、または液体の存在のない場所

フランジ：

JIS 10K RF、JIS 16K RF、JIS 20K RF、ANSI 150 RF

口径：

40～350mm

精度：

パルス出力

±1%計測値（推奨直管長の場合）

±2%計測値（測定可能直管長の場合）

アナログ出力

フルスケールの±1.5%

圧力範囲：

0.1～4MPa

（フランジ定格まで）

液体温度範囲：

－20℃～220℃

注）120℃を越える場合はレイノルズ数の変化により流量レンジが変わります。詳しくはお問い合わせ下さい。

使用周囲温度：

0℃～60℃

構造：

防滴構造

材質：

本体 口径100A以下、S25C+SUS304（Sch40）

本体 口径125A以上、S25C+STPG38（Sch40）

渦発生体 SUS304

検知管 SUS329JI（2相ステンレス）

電源：

24V DC±10%又は15V DC

（但し15V DC用はCM9、FM9、NZ50との組合せの場合のみ）

質量：

約5kg～約135kg

製作仕様2

- 出力：
- 未補正オープンコレクタ出力（基本機能）
 - 最大印加電圧 35V DC
 - 最大負荷電流 50mA
 - 積算体積補正オープンコレクタ出力（オプション）
 - 最大印加電圧 30V DC
 - 最大負荷電流 10mA
 - 積算体積
 - 補正リレー出力（オプション）
 - 接点容量 30V DC 1A max.
（抵抗負荷） 110V AC 0.3A max.
 - パルス幅100ms以上（平均150ms）
 - アナログ出力（オプション）
 - 4～20mA DC
 - 最大負荷抵抗 500Ω
 - *補正パルス 下表参照

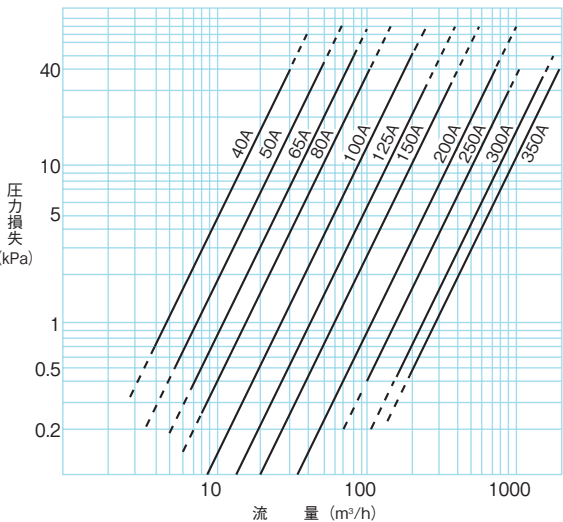
- 表示：
- 流量表示 4桁LCD表示
 - 積算体積表示 6桁LCD表示
 - 停電保証時間10時間
（但し内部カウンタのメモリ機能のみ）
 - **表示単位 下表参照

口径ごとの使用流量範囲、レンジアビリティ、概略メータ係数：

口 径 (mm)	使用流量範囲 (m³/h)	レンジアビリティ	概略メータ係数 (Liter/Pulse)	補正パルス出力単位* (m³/P)	流 量 単 位** (m³/h)	積算体積表示単位 (m³)
40	4～30	1／8	0.027	0.1	0.1	0.1
50	5～50	1／10	0.056	0.1	0.1	0.1
65	7～80	1／11	0.11	0.1	0.1	0.1
80	8～100	1／12	0.18	0.1	0.1	0.1
100	9～180	1／20	0.40	1	1	1
125	12～240	1／20	0.77	1	1	1
150	18～360	1／20	1.30	1	1	1
200	35～700	1／20	3.0	1	1	1
250	80～1000	1／12	5.8	10	10	10
300	150～1500	1／10	10.4	10	10	10
350	180～1800	1／10	14.5	10	10	10

使用流量範囲は水の場合です。

口径ごとの圧力損失線図：

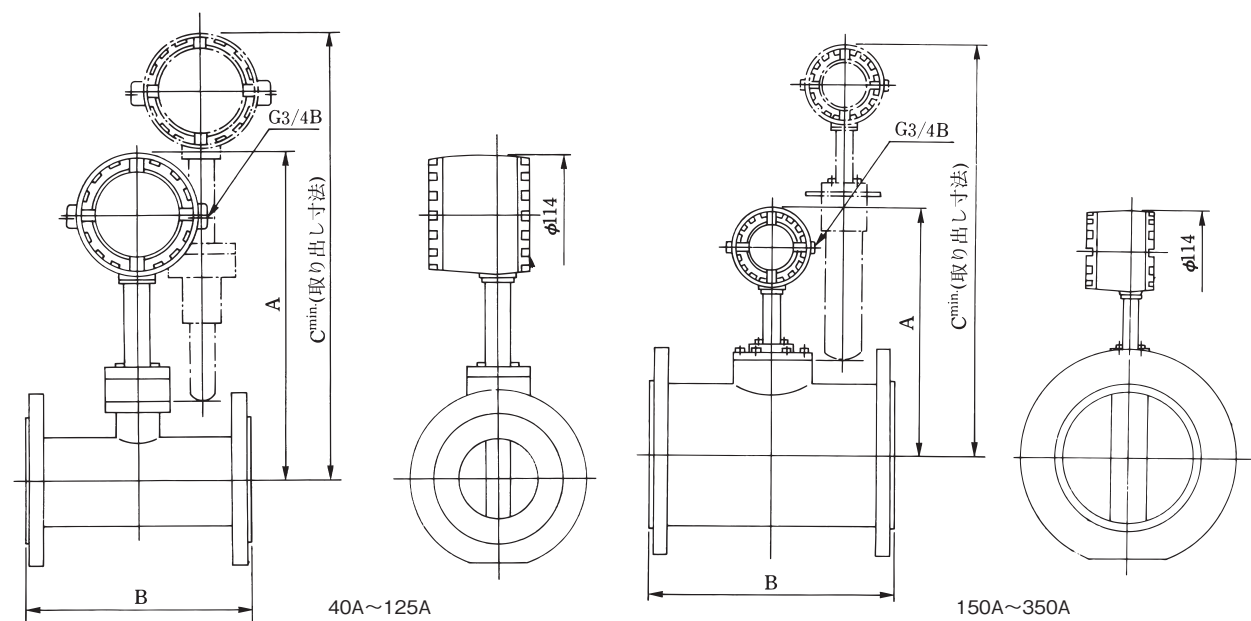


（注）実線は使用流量範囲を示します。

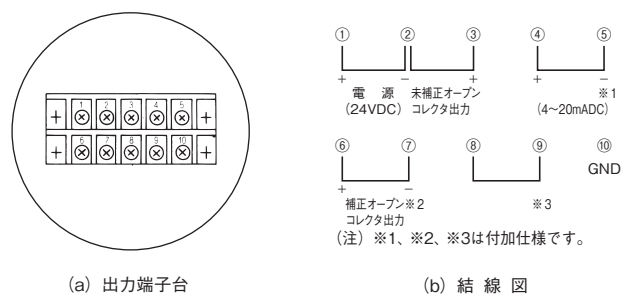
接続フランジと最大使用圧力の関係：

接続フランジ	最大使用出力
JIS 10K RF	1MPa
JIS 16K RF	1.6MPa
JIS 20K RF	2.5MPa
ANSI 150 RF	1.5MPa

外形寸法



端子配列：



形 番	口 径		寸 法			質 量 (約kg)
	A	B	A	B	C	
NV5□-040	40	1 1/2	330	160	440	5
-050	50	2	323	180	430	9
-065	65	2 1/2	318	200	428	11
-080	80	3	315	224	437	12
-100	100	4	364	250	540	16
-125	125	5	361	280	544	22
-150	150	6	343	315	524	27
-200	200	8	387	355	645	40
-250	250	10	430	400	740	75
-300	300	12	470	500	830	105
-350	350	14	480	600	870	135

・質量は接続フランジJIS 10Kの場合です。

配管要領

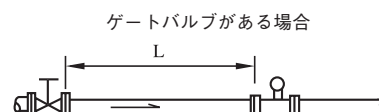
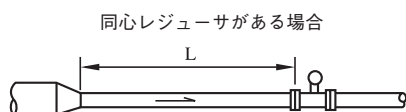
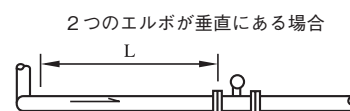
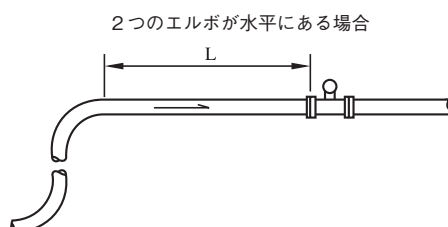
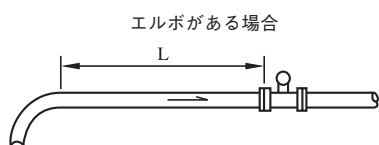
渦流量計は一般の推測式流量計と同様に、管内の流速分布の影響を受けます。このためNV5渦流量計の前後に測定流体の流れを乱すバルブ、エルボ等があると、渦の発生に影響して精度を悪化させることがあります。従って、バルブ、エルボ等をNV5渦流量計前後に配置する場合、次表の推奨直管長、測定可能直管長に示すような直管長を必要とします。

推奨直管長は、NV5渦流量計本来の性能を確保するのに必要であり、この直管長で±1%の精度が得られます。またNV5渦流量計の設置場所等の状況により配管状態に制約を受け、推奨直管長の確保ができない場合、測定可能直管長まで直管部を短くすることができます。但し精度±2%となります。尚、測定可能直管長による配管をする場合は、前後の配管状態を当社までご連絡下さい。

推奨直管長・測定可能直管長：

配管状態	推奨直管長		測定可能直管長	
	上流側	下流側	上流側	下流側
エルボがある場合	15D以上	5D以上	5D	3D
2つのエルボが水平にある場合	15D 〃	5D 〃	8D	3D
2つのエルボが垂直にある場合	20D 〃	5D 〃	10D	3D
同心レジューサがある場合	10D 〃	5D 〃	5D	3D
ゲートバルブがある場合	全開	5D 〃	5D	3D
	半開以上開ける		8D	

D：配管口径



L：直管長

- (注) ・直管部は、できるだけSch40をご使用下さい。
 ・所定の直管長より短い場合は、規定の精度になりません。

渦流量計

設置及び取扱い上の注意

1.NV5渦流量計の配管に際しては前述の配管要領を熟読し、調節弁や温度測定用感温部等流れを乱すものは、渦流量計の後流側に設置して下さい。またパッキンは配管内にはみ出さないように注意して下さい。

2.取付け場所は、取りはずし及び保守点検が容易に行えるよう周囲に十分なスペースを確保し著しい振動が渦流量計に加わらぬよう配慮して下さい。また周囲温度は0℃～60℃を超えないようにして下さい。

3.本流量計は、雨水のかかる場所や直射日光の当たる場所への取付けは避けて下さい。

4.強磁場、強電場、電源ノイズ等の影響のある場所への取付けは避けて下さい。

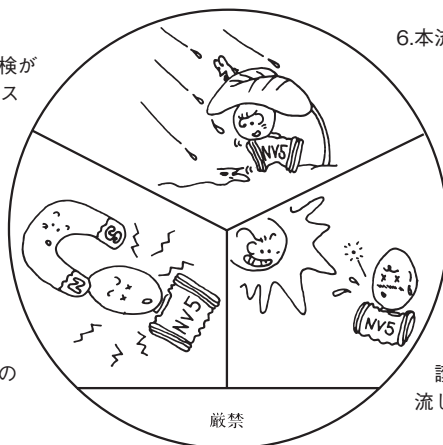
5.本流量計に断熱材を施す際は、点検等に支障のないよう容易に断熱材が取りはずせるようにして下さい。また検出部より上には断熱材を施さないで下さい。

6.本流量計の取付け姿勢は任意ですが縦配管にした場合、出来るだけ下から上へ測定流体を流して下さい。また本流量計に無理な力が加わらないように取付けて下さい。

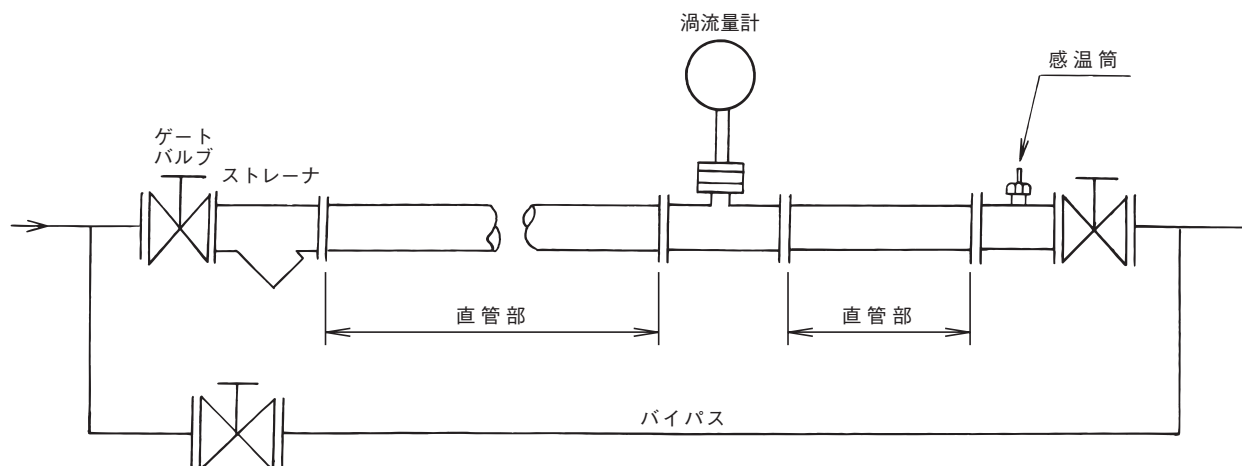
7.本流量計の上流側直管部前にストレーナを取付けて下さい。尚ストレーナに断熱材を施す場合は、スクリーンが容易に取りはずせるようにして下さい。

8.配管新設の際、配管内のフラッシングを充分行って下さい。この場合、メータを保護するため渦発生体を取りはずして熱媒体を流して下さい。

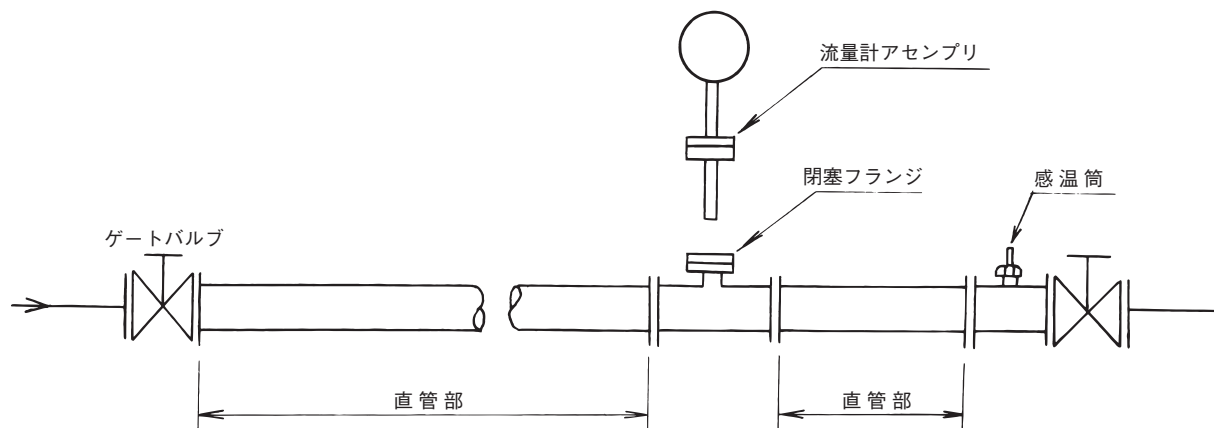
(下図配管例参照)



標準配管例



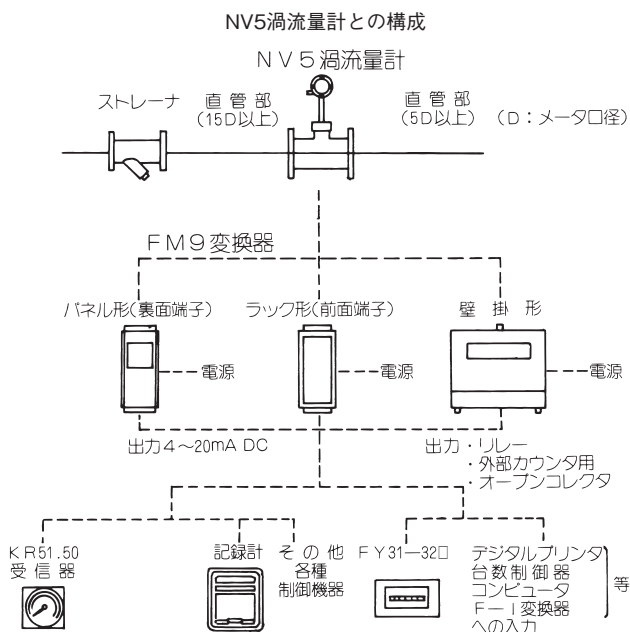
簡略配管例



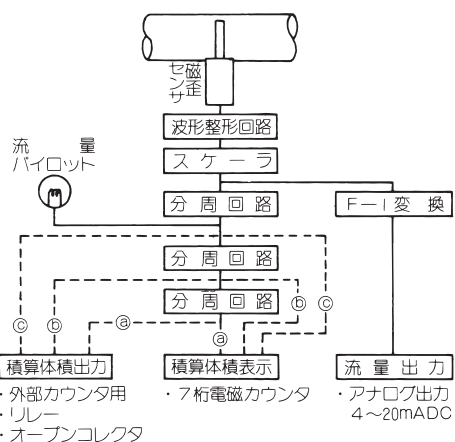
関連機器

FM9流量変換器

FM9変換器は、NV5渦流量計と組合わせて集中冷暖房のプラント、サブステーション及びビル空調の流量管理、制御等にご利用できます。詳細はFM9変換器のカタログを参照下さい。



FM5流量変換器構造と原理



積算体積

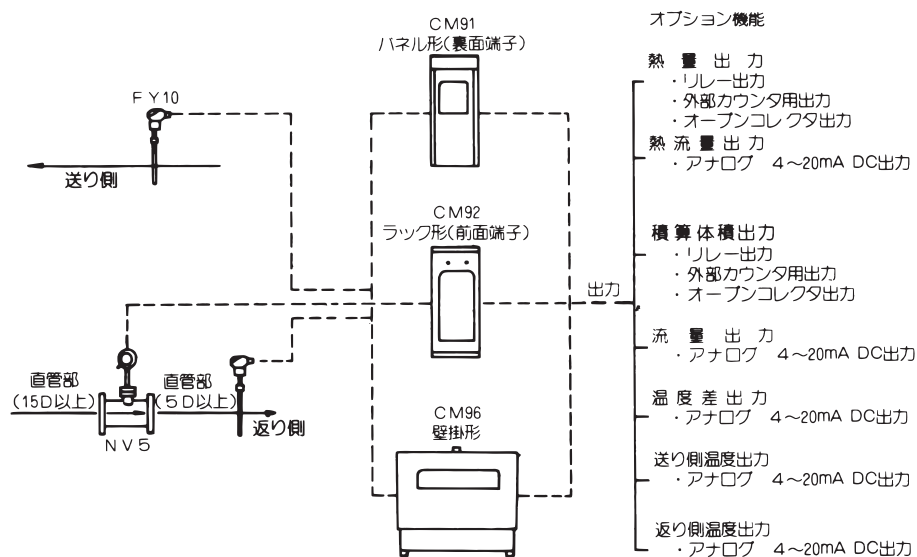
流量信号をスケアラに入れ、1パルスの体積値の変換を行い、これを電磁カウンタで積算表示及び出力します。

流量

流量信号は、周波数-電流変換回路により流量に比例した電流信号 (4~20mA DC) で出力されます。

CM9熱量演算部

CM9演算部は、NV5渦流量計と組合わせる事により、省エネルギー、公害防止などに有効な集中冷暖房の消費熱量管理用に、又エネルギープラント、ビル空調等の制御及び熱管理用等のいわゆる積算熱量計としてご利用になれます。詳細はCM9積算熱量計のカタログを参照下さい。



・NV5渦流量計の検出器を使用した一体形積算熱量計CM6もご用意しております。詳しくはお問い合わせ下さい。

渦流量計

形番構成 ご用命に際しては、形番及び各仕様をご指定下さい。

モデルNo.

N V 5

—

—

×

×

×

×

渦流量計 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮

形番			選択仕様	付加仕様(オプション)		
接続	1	JIS10KRFフランジ				
	2	JIS16KRFフランジ				
	3	JIS20KRFフランジ				
	6	ANSI150RFフランジ				
	9	その他				
①②③ 口径	040	40A	150	150A		
	050	50A	200	200A		
	065	65A	250	250A		
	080	80A	300	300A		
	100	100A	350	350A		
	125	125A				
④ 材質	1	標準				
	9	その他				
⑤ 電源	1	24V DC				
	A	15V DC (但し15V DC用はCM9、FM9、NZ50との組み合わせの場合のみ)				
⑥ 出力形式	3	標準				
	5	表示付				
⑧ 積算体積 オープンコレクタ出力	0	ナシ				
	5	0.1m ³ /P				
	6	1m ³ /P				
	7	10m ³ /P				
⑨ 積算体積 リレー出力	0	ナシ				
	5	0.1m ³ /P				
	6	1m ³ /P				
	7	10m ³ /P				
⑩ アナログ出力	0	ナシ				
	1	4~20mA DC				
⑪ 流量レンジ (アナログ出力)	1	0~使用最大流量 (m ³ /h)				
	9	その他 ※但し、スパンは使用最大流量の 50%以上のこと				
⑮ ドキュメント	0	ナシ				
	1	アリ (ご希望のものを別途ご指示下さい。) 提出図、取扱説明書、 検査要領書、ミルシート、 検査成績表 (1個1部)、 検査・トレサビリティ証明書、 基準器検査成績表、強度計算書、 立会検査				

※仕様項目がない場合は、Xをご指定下さい。